

Cite No. 2.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Februar 2002 (28.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/17017 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G03B 21/00,
H04N 9/31

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09807

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2001 (24.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

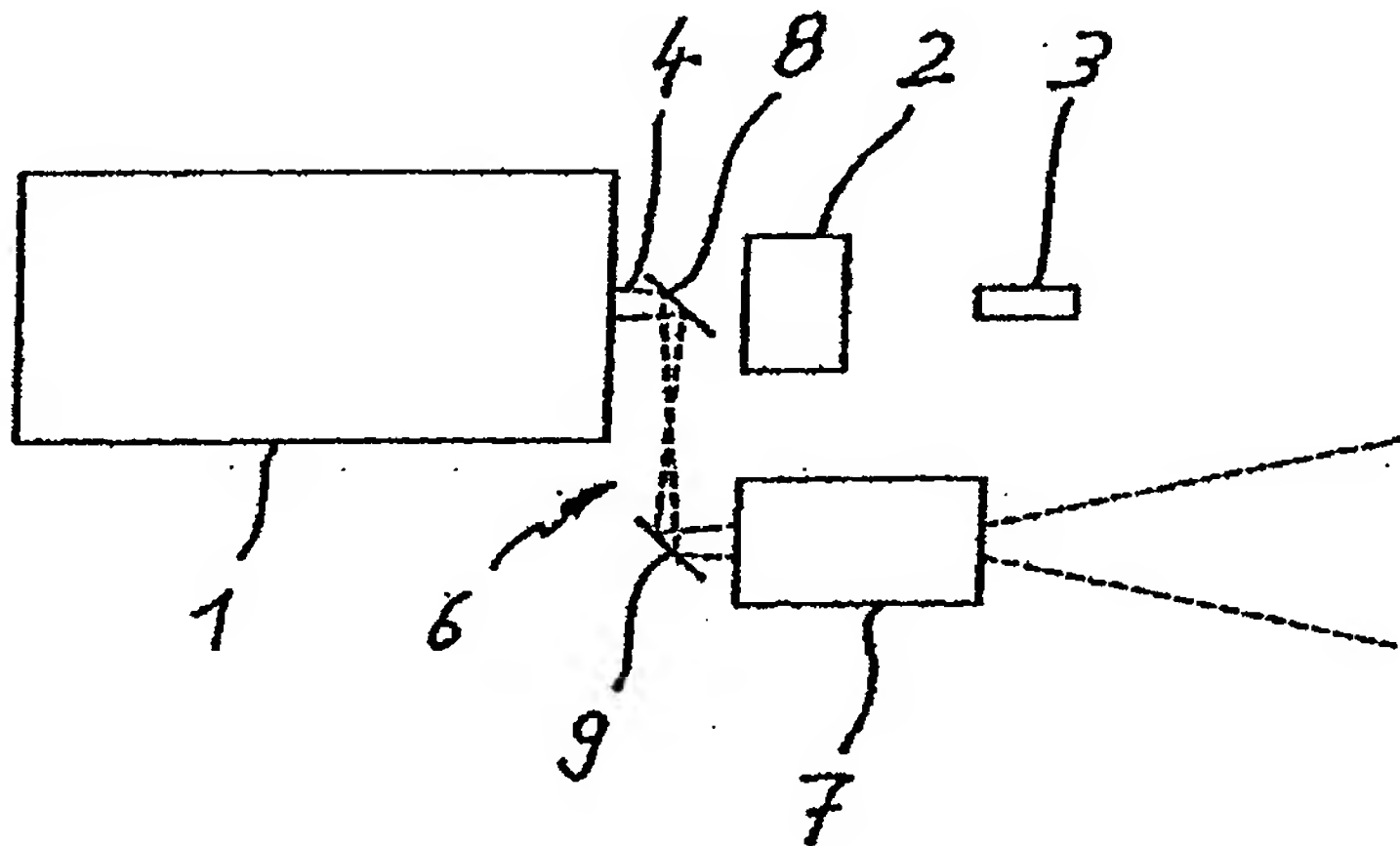
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 41 896.1 25. August 2000 (25.08.2000) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): CARL ZEISS JENA GMBH [DE/DE]; Carl-Zeiss-
Promenade 10, 07745 Jena (DE).(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜHLHOFF,
Dirk [DE/DE]; Am Planetarium 43, 07743 Jena (DE).
KNUPFER, Klaus [DE/DE]; Alemannenstrasse 55,
73457 Essingen (DE). BAUMANN, Oliver [DE/DE];
Tunstrasse 11, 73430 Aalen (DE). SPRUCK, Bernd
[DE/DE]; Lehrer-Lipp-Strasse 9, 73563 Mögglingen (DE).(74) Anwälte: GRIMM, Christian usw.; Geyer, Fehners &
Partner, Perhamerstrasse 31, 8087 München (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROJECTION ARRANGEMENT FOR PROJECTING AN IMAGE ONTO A PROJECTION SURFACE

(54) Bezeichnung: PROJEKTIONSANORDNUNG ZUM PROJIZIEREN EINES BILDES AUF EINE PROJEKTIONSFLÄCHE



(57) Abstract: The invention relates to a projection arrangement for projecting an image onto a projection surface comprising a light source (26), a control unit (25), a light modulator (10) which can be controlled by the control unit (25) in order to generate an image based on predetermined image data, followed by an optical device (11) for projecting an image onto the projection surface (34), a film gate (2) for holding a positive image recorded onto a support medium, a projection optic (3) arranged to the rear of the film gate (2) when projecting the positive image, and a control device (6) which allows either the light modulator (10) to be impinged upon with the light from the light source (26) or which enables a positive image held by the film gate (2) to be illuminated with light. A projection arrangement is provided which can project positive images as well as images generated from predetermined data onto a projection surface (34).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/17017 A1

WO 02/17017 A1



SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche sind eine Lichtquelle (26), eine Ansteuereinheit (25), ein mittels der Ansteuereinheit (25) steuerbarer Lichtmodulator (10) zum Erzeugen eines Bildes aufgrund vorgegebener Bilddaten, dem eine optische Einrichtung (11) zum Projizieren des Bildes auf die Projektionsfläche (34) nachgeschaltet ist, eine Filmbühne (2) zum Halten eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes, eine der Filmbühne (2) beim Projizieren des Positiv-Bildes nachgeschaltete Projektionsoptik (3) und eine Steuereinrichtung (6), mittels der entweder der Lichtmodulator (10) mit dem Licht aus der Lichtquelle (26) beaufschlagbar oder eine durch die Filmbühne (2) gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist, vorgesehen. Dadurch wird eine Projektionsanordnung bereitgestellt, die sowohl Positiv-Bilder als auch aufgrund vorgegebener Daten erzeugte Bilder auf eine Projektionsfläche (34) projizieren kann.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

1

5 **Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche**

10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche.

15 Eine solche Projektionsanordnung ist zum Beispiel ein Projektor zum Projizieren eines Kinofilmes, der eine Lichtquelle, eine mechanische Filmbühne und ein Projektionsobjektiv enthält. Die Lichtquelle gibt ein Lichtstrahlbündel ab, das Positiv-Bilder auf einem Film durchleuchtet, der quer zur Lichtausbreitungsrichtung des Lichtstrahlbündels geführt wird. Die durchleuchteten Positiv-Bilder werden mittels des Projektionsobjektivs auf eine Leinwand projiziert. Der Film wird im Betrieb von einer Filmspule oder einem Filmteller auf einer Seite der Filmbühne abgewickelt, über die Filmbühne geführt, und auf der anderen Seite der Filmbühne durch eine weitere Filmspule oder einen weiteren Filmteller aufgewickelt. Der Film wird 20 diskontinuierlich so über die Filmbühne geführt, daß der Film 24 mal pro Sekunde an einem Bildfenster auf der Filmbühne vorbeigeschoben und angehalten wird, wobei jedes einzelne Bild zweimal durchleuchtet wird. Gleichzeitig werden auch noch die Steuersignale für die Kino-Tonanlage abgetastet. Mit einem solchen Projektor können lediglich herkömmliche Kinofilme projiziert werden. Eine Projektion von Filmen, die nur als digitale und/oder analoge Daten 25 vorliegen und bei denen zur Projektion die zu projizierenden Bilder erst auf der Basis dieser Daten erzeugt werden müssen, ist nicht möglich.

30 Solche Filme weisen jedoch eine Reihe von Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Kinofilmen auf. So ist der Vertrieb von solchen Filmen schneller und einfacher möglich als der Vertrieb von herkömmlichen Filmen, da entweder ein Datenträger (z. B. DVD), auf dem die Daten aufgezeichnet sind, versendet werden kann oder die Daten gleich direkt über Datenleitungen übertragen werden können, und es nicht mehr notwendig ist, schwere Filmspulen zu verschicken. Ferner ist die Bild- und Tonqualität auch bei häufigem Vorführen unverändert, während sich bei herkömmlichen Kinofilmen die Qualität durch jede Wiedergabe 35 verschlechtern kann. Zur Projektion von solchen nur als Daten vorliegenden Filmen gibt es Projektionsvorrichtungen, die zur Bilderzeugung Lichtmodulatoren enthalten, mit denen das Bild gemäß den Bilddaten erzeugt werden kann. Als Lichtmodulatoren werden beispielsweise LCD-Module oder Klppsplegel-Matrizen (DMD-Chips) verwendet. Wenn man den Projektor zum Projizieren von herkömmlichen Filmen durch eine solche Projektionsvorrichtung ersetzt, führt 40 das zu hohen Anschaffungskosten, da eine vollständige Projektionsvorrichtung angeschafft

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

2

werden muß. Ferner können mit einer solchen Projektionsvorrichtung herkömmliche Kinofilme nicht mehr abgespielt werden.

5 In der EP 0 981 502 A2 ist ein Kinoprojektor zum Projizieren von digitalen Filmen beschrieben. Dieser Kinoprojektor besteht aus der Lichtquelle eines herkömmlichen Kinoprojektors zum Projizieren von herkömmlichen Filmen und einem digitalen Vorsatzmodul, das anstatt der Filmbühne an dem Gehäuse der Lichtquelle fest montiert ist. Dadurch ist es möglich, einen herkömmlichen Filmprojektor zu einem digitalen Projektor umzurüsten und dabei Kosten einzusparen, da die Lichtquelle des herkömmlichen Projektors für diesen digitalen Projektor verwendet werden kann. Jedoch weist dieser digitale Projektor immer noch den Nachteil auf, daß das Projizieren eines herkömmlichen Filmes nicht mehr möglich ist. Auch ist die Umrüstung arbeitsintensiv, da die Filmbühne komplett demontiert werden muß.

15 Hier soll nun die Erfindung Abhilfe schaffen und die eingangs genannte Projektionsanordnung so verbessern, daß die Projektionsanordnung sowohl zur Projektion eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes als auch zur Projektion eines auf der Basis vorgegebener Bilddaten zu erzeugenden Bildes geeignet ist. Zudem soll ein Ergänzungsmodul zur Verwendung bei einer solchen Projektionsanordnung vorgeschlagen werden.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche erreicht, die eine Lichtquelle, eine Ansteuereinheit, einen mittels der Ansteuereinheit steuerbaren Lichtmodulator zum Erzeugen eines Bildes auf der Basis digitaler und/oder analoger Bilddaten, dem eine optische Einrichtung zum Projizieren des Bildes auf die Projektionsfläche nachgeschaltet ist, eine Filmbühne zum Halten eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes, eine der Filmbühne beim Projizieren nachgeschaltete Projektionsoptik und eine Steuereinrichtung aufweist, mittels der entweder der Lichtmodulator mit Licht aus der Lichtquelle beaufschlagbar ist oder ein durch die Filmbühne gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist.

30 Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung besteht darin, daß die Steuereinrichtung ein optisches Umlenkelement (z. B. ein Spiegel) aufweist, das das Licht der Lichtquelle auf den Lichtmodulator lenken kann. Dieses optische Umlenkelement kann zwischen einer ersten Stellung, in der es im Strahlengang des von der Lichtquelle abgegebenen Lichtes zwischen Lichtquelle und Projektionsoptik angeordnet ist und das Licht umlenkt, und
35 einer zweiten Stellung, in der es nicht in diesem Strahlengang angeordnet ist und somit das Licht nicht zu dem Lichtmodulator hin umlenkt, hin und her bewegt werden. Bevorzugt wird dieses optische Umlenkelement zwischen der Lichtquelle und der Filmbühne angeordnet. Dadurch ist es möglich, daß die Filmbühne nicht demontiert werden muß, wobei gleichzeitig noch ein kompakter Aufbau der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung realisierbar ist.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

3

5 Bevorzugt kann die erfindungsgemäße Projektionsanordnung dadurch weitergebildet werden, daß der Lichtmodulator in einen von der Lichtquelle über die Filmbühne bis zur Projektionsfläche verlaufenden Strahlengang einfahrbar ist. Dadurch bleibt der Strahlengang der Projektionsanordnung unverändert, wodurch eine einfache Konstruktion der Projektionsanordnung verwirklicht werden kann.

10 Die erfindungsgemäße Projektionsanordnung kann ferner dadurch weitergebildet werden, daß die Steuereinrichtung einen in dem Strahlengang zwischen Lichtquelle und Projektionsoptik angeordneten oder der Filmbühne nachgeschalteten Lichtwegschalter aufweist. Dieser Lichtwegschalter kann bevorzugt ein elektronisch schaltbares Element sein, wodurch zur Umschaltung des Lichtweges keinerlei mechanische Bewegung von Bauteilen erforderlich ist.

15 Bevorzugt sind der Lichtmodulator, die optische Einrichtung und die Steuereinrichtung als ankoppelbares Modul ausgebildet. Dadurch ist es einerseits möglich, die Lichtquelle eines herkömmlichen Projektors zum Projizieren von Positiv-Bildern als Lichtquelle für den Lichtmodulator zu verwenden. Andererseits können die mechanische Filmbühne und die zugeordnete Projektionsoptik des herkömmlichen Projektors erhalten bleiben, so daß weiterhin herkömmliche Filme projiziert werden können. Ferner ist die Umrüstung eines schon
20 vorhandenen, herkömmlichen Projektors zu der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung leicht möglich, da aufgrund der Steuereinrichtung die mechanische Filmbühne des herkömmlichen Projektors nicht demontiert werden muß.

25 Die erfindungsgemäße Projektionsanordnung kann bevorzugt dadurch weitergebildet werden, daß die Steuereinrichtung eine Vorrichtung aufweist, mittels der die Lichtquelle von einer ersten Stellung, in der das Licht auf den Lichtmodulator fällt, in eine zweite Stellung verfahrbar ist, in der das Licht auf die Filmbühne fällt. Alternativ kann die Steuereinrichtung eine Vorrichtung aufweisen, mittels der der Lichtmodulator zusammen mit der Filmbühne von einer ersten Stellung, in der das Licht auf den Lichtmodulator fällt, in eine zweite Stellung verfahrbar ist, in
30 der das Licht auf die Filmbühne fällt. Durch diese Vorrichtung der Steuereinrichtung wird sichergestellt, daß die auf der Basis der vorgegebenen Bilddaten erzeugten Bilder oder herkömmliche Positiv-Bilder projiziert werden können.

35 Die erfindungsgemäße Projektionsanordnung kann besonders vorteilhaft dadurch weitergebildet werden, daß eine Aufteileinrichtung vorgesehen ist, die das Licht der Lichtquelle in unterschiedliche Farben aufteilt, und daß der Lichtmodulator mehrere Lichtmodulationseinheiten aufweist, die jeweils eine der Farben modulieren. Durch diesen Aufbau können Lichtleistungen erreicht werden, die die Helligkeitsanforderungen von Kinos erfüllen.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

4

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung ist eine Zusammenführoptik vorgesehen, die das von Lichtmodulationseinheiten abgegebene Licht zu einem Strahlenbündel zusammenführt und zur optischen Einrichtung leitet. Dadurch ist es vorteilhaft möglich, daß das modulierte Licht unterschiedlicher Farbe mittels einer optischen Einrichtung auf die Leinwand abgebildet werden kann.

10 Bevorzugt ist die erfindungsgemäße Projektionsanordnung derart weitergebildet, daß der Lichtmodulator ein LCD-Modul, das als Transmissions- oder Reflexionsmodul ausgebildet sein kann, ein GLV-Modul oder eine Kippspiegelmatrix aufweist. Dadurch kann ein Bild mit hoher Qualität erzeugt werden.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind bei der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung die Projektionsoptik und die optischen Einrichtung als eine einzige Projektionsvorrichtung ausgebildet. Dadurch ist es möglich, eine Projektionsanordnung bereitzustellen, die nur eine Projektionsvorrichtung benötigt, so daß Kosten eingespart werden können.

20 Die erfindungsgemäße Projektionsanordnung kann vorteilhaft derart weitergebildet werden, daß ein Speicher zum Speichern Daten vorgesehen ist. Der Speicher kann ein digitaler Speicher sein, wie z. B. eine Festplatte eines Computers, oder kann auch ein analoger Speicher sein, wie z. B. ein herkömmliches Videoband. Durch das Vorsehen eines solchen Speichers kann der gesamte Film in der Projektionsanordnung gespeichert werden, so daß man nicht auf hohe Übertragungskapazitäten einer Verbindung zu einem externen Filmspeicher angewiesen ist.

25 In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die erfindungsgemäße Projektionsanordnung eine Schnittstelle zum Empfangen von Daten auf. Diese Schnittstelle kann beispielsweise ein DVD-Laufwerk sein. Sie kann auch eine Schnittstelle für ein Computernetzwerk, wie z. B. das Internet, sein. Damit ist es möglich, neue Filme möglichst schnell zu der Projektionsanordnung zu übertragen und sie anschließend oder gleich während der Übertragung zu projizieren.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind eine Anzeigevorrichtung und eine Bildaufnahmevorrichtung vorgesehen, wobei die Bildaufnahmevorrichtung das auf die Leinwand projizierte Bild aufnehmen und auf der Anzeigevorrichtung darstellen kann. Wenn die Bildaufnahmevorrichtung den auf die Leinwand projizierten Film aufnimmt und auf der Anzeigevorrichtung wiedergibt, ist es möglich, die Vorführung außerhalb des Zuschauerraums zu kontrollieren. So kann beispielsweise der Ausfall der Projektionslampe oder der Kinosaalbeleuchtung sofort diagnostiziert werden.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

5

Ferner kann die erfindungsgemäße Projektionsanordnung mehrere Projektionseinheiten, die jeweils eine Lichtquelle, eine der Lichtquelle nachgeschaltete Filmbühne zum Haltern eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes, eine der Filmbühne beim Projizieren des Positiv-Bildes nachgeschaltete Projektionsoptik und ein erstes Kopplungsteil aufweisen, eine Ansteuereinheit, ein Ergänzungsmodul, das einen mittels der Ansteuereinheit steuerbaren Lichtmodulator zum Erzeugen eines Bildes aufgrund vorgegebener Bilddaten, eine dem Lichtmodulator nachgeschaltete optische Einheit zum Projizieren des Bildes auf die Projektionsfläche und eine zweites Kopplungsteil umfaßt, aufweisen, wobei das Ergänzungsmodul mittels den Kopplungsteilen an die Projektionseinheiten ankoppelbar ist und wobei das Ergänzungsmodul noch eine Steuereinrichtung aufweist, mittels der entweder der Lichtmodulator mit Licht der Lichtquelle der Projektionseinheit, an die das Ergänzungsmodul angekoppelt ist, beaufschlagbar ist oder ein durch die Filmbühne dieser Projektionseinheit gehaltenes Positiv-Bild durchleuchtbar ist. Durch diese Projektionsanordnung ist es vorteilhaft möglich, daß man nur ein Ergänzungsmodul für mehrere Projektionseinheiten vorsieht und das Ergänzungsmodul nach Bedarf an die entsprechende Projektionseinheit ankoppelt.

Das erfindungsgemäße Ergänzungsmodul zur Verwendung bei der oben beschriebenen Projektionsanordnung enthält ein Ansteuereinheit, einen mittels dieser steuerbaren Lichtmodulator zum Erzeugen eines Bildes auf der Basis vorgegebener Bilddaten, eine dem Lichtmodulator nachgeschaltete optische Einrichtung zum Projizieren des Bildes auf eine Projektionsfläche und eine Steuereinrichtung, mittels der in einem angebauten Zustand des Ergänzungsmoduls an einem Projektor, der eine Lichtquelle und eine dieser nachgeschaltete Filmbühne zum Haltern eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes aufweist, entweder der Lichtmodulator mit Licht aus der Lichtquelle beaufschlagbar ist oder ein durch die Filmbühne gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist. Mit diesem Ergänzungsmodul kann ein herkömmlicher Projektor einfach und schnell nachgerüstet werden, so daß er nach Bedarf entweder ein auf einem Trägermedium aufgezeichnetes Positiv-Bild oder ein auf der Basis vorgegebener Bilddaten erzeugtes Bild projizieren kann.

Die Erfindung wird nachfolgend im Vergleich zu einem Beispiel aus dem Stand der Technik anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipielle Draufsicht einer erfindungsgemäßen Projektionsanordnung;
- Fig. 2 eine Draufsicht eines Lichtmodulators gemäß einer Ausführungsform;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung;
- Fig. 4 eine Draufsicht des Lichtmodulators gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 5 eine Seitenansicht des in Fig. 4 gezeigten Lichtmodulators;

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

6

- Fig. 6 und 7 prinzipielle Darstellungen zur Erläuterung einer alternativen Ausführungsform der Umlenkeinheit;
- Fig. 8 eine prinzipielle Darstellung zur Erläuterung einer alternativen Ausführungsform der Umlenkeinheit;
- 5 Fig. 9 eine prinzipielle Darstellung zur Erläuterung einer alternativen Ausführungsform der Umlenkeinheit;
- Fig. 10 und 11 prinzipielle Darstellungen zur Erläuterung einer alternativen Ausführungsform der Umlenkeinheit;
- Fig. 12 und 13 prinzipielle Darstellungen zur Erläuterung einer alternativen Ausführungsform eines Lichtmodulators; und
- 10 Fig. 14 eine prinzipielle Draufsicht eines herkömmlichen Filmprojektors.

Zum besseren Verständnis der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung wird kurz der prinzipielle Aufbau eines herkömmlichen Projektors zum Projizieren von Positiv-Bildern bzw. -Filmen unter Bezugnahme auf Fig. 14 beschrieben. Ein solcher herkömmlicher Projektor enthält ein Lampengehäuse 1, eine mechanische Filmbühne 2 und ein Projektionsobjektiv 3. In dem Lampengehäuse 1 ist eine Lichtquelle (nicht gezeigt) angeordnet, die ein Lichtstrahlbündel 4 abgibt, das ein Positiv-Bild auf einem auf der mechanischen Filmbühne 2 gehaltenen Film 5 durchleuchtet, der quer zur Lichtausbreitungsrichtung des Lichtstrahlbündels 4 geführt wird. Das durchleuchtete Positiv-Bild wird mittels des Projektionsobjektivs 3 auf eine Projektionsfläche (nicht gezeigt) projiziert.

In Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung gezeigt. Die Projektionsanordnung enthält, genauso wie der in Fig. 14 gezeigte herkömmliche Projektor, ein Lampengehäuse 1, in dem eine nicht gezeigte Lichtquelle (z. B. eine Xenon-Lampe) angeordnet ist, eine mechanische Filmbühne 2 und ein Projektionsobjektiv 3. Zusätzlich enthält die erfindungsgemäße Projektionsanordnung eine Umlenkeinheit 6 und ein Bilderzeugungsmodul 7. Die Umlenkeinheit 6 enthält einen ersten Umlenkspiegel 8, der auf einem nicht gezeigten Schlitten, der mittels eines Motors und eines Schneckengetriebes senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung des Lichtstrahlbündels 4 verfahrbar ist, befestigt ist. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Zustand der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung ist der erste Umlenkspiegel 8 derart in den Strahlengang zwischen dem Lampengehäuse 1 und der mechanischen Filmbühne 2 angeordnet, daß das Lichtstrahlbündel 4 der Lichtquelle im wesentlichen senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung von dem Lampengehäuse 1 zur mechanischen Filmbühne 2 umgelenkt wird. Der erste Umlenkspiegel 8 kann mittels dem nicht gezeigten Schlitten aus dem Strahlengang zwischen dem Lampengehäuse 1 und der mechanischen Filmbühne 2 heraus gefahren werden, so daß das Lichtstrahlbündel 4 nicht, wie in Fig. 1 gezeigt ist, umgelenkt wird, sondern einen Film durchleuchtet, der auf der mechanischen Filmbühne 2 geführt wird. In diesem Zustand kann ein normaler Kinofilm

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

7

projiziert werden. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Zustand ist jedoch der erste Umlenkspiegel 8 mittels des Schlittens in dem Strahlengang zwischen Lampengehäuse 1 und mechanischer Filmbühne 2 angeordnet, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Das durch den ersten Umlenkspiegel 8 umgelenkte Lichtstrahlbündel 4 trifft auf einen zweiten Umlenkspiegel 9 der Umlenkeinheit 6 und wird durch diesen zweiten Umlenkspiegel 9 um ca. 90° derart umgelenkt, daß sich das durch den zweiten Umlenkspiegel 9 umgelenkte Lichtstrahlbündel bevorzugt parallel zu dem aus dem Lampengehäuse 1 austretenden Lichtstrahlbündel 4 ausbreitet.

Alternativ zu dem Schlitten kann auch eine Schwenkeinrichtung vorgesehen werden, mit der der Umlenkspiegel 8 von der in Fig. 1 gezeigten Position in eine Position geschwenkt werden kann, in der das Lichtstrahlbündel 4 nicht mehr umgelenkt wird, sondern auf die Filmbühne 2 gerichtet ist.

Für dieses mechanische Ein- und Ausfahren des Umlenkspiegels 8 in und aus dem Strahlengang des Lichtbündels 4 ist es vorteilhaft, mechanisch selbstrastende Arretierungen vorzusehen, durch die der Umlenkspiegel 8 im ein- und ausgefahrenen Zustand jeweils arretiert wird. Dadurch kann das Antriebssystem des Schlittens bzw. der Schwenkeinrichtung stromlos geschaltet werden, wenn der Umlenkspiegel 8 im ein- oder ausgefahrenen Zustand ist. Dazu kann man die Arretierungen noch mit Endlagenschaltungen versehen, die ein Signal abgeben, wenn sich der Umlenkspiegel 8 in dem gewünschten ein- oder ausgefahrenen Zustand befindet. Dadurch wird ein automatisches Umschalten mit der Umlenkeinheit 6 ermöglicht.

Das Bilderzeugungsmodul 7 ist so angeordnet, daß das durch den zweiten Umlenkspiegel 9 umgelenkte Lichtstrahlbündel auf das Bilderzeugungsmodul 7 fällt. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, enthält das Bilderzeugungsmodul 7 einen Lichtmodulator 10 und eine Projektionsoptik 11. Der Lichtmodulator 10 wird auf der Basis vorgegebener Bilddaten so angesteuert, daß er ein aus Bildpixeln bestehendes Bild erzeugt, das mittels der Projektionsoptik 11 projiziert wird. Ferner kann noch ein Lichtintegrator bzw. Lichtmischstab (nicht gezeigt) vorgesehen sein, der dem Lichtmodulator 10 vorgeschaltet ist und das Lichtstrahlbündel 4 so umformt, daß die im folgenden beschriebenen Lichtmodulationseinheiten 21, 22, 23 möglichst gleichmäßig beleuchtet werden. Der Lichtmodulator 10 enthält eine Farbaufteilungseinheit 12, die drei Spiegel 13, 14 und 15 aufweist, die hintereinander entlang einer ersten optischen Achse angeordnet sind und die jeweils um 45° gegenüber dieser ersten optischen Achse geneigt sind. Der eingangsseitig angeordnete Spiegel 13 ist ein Spiegel, der von dem weißen Licht des Lichtstrahlbündels nur den blauen Anteil reflektiert. Die restlichen Farbanteile des Lichtes gehen durch den Spiegel 13 hindurch und treffen auf den nächsten Spiegel 14, der davon nur den grünen Lichtanteil reflektiert. Der durch diesen Spiegel 14 hindurchgehende rote Lichtanteil wird dann von dem Spiegel 15 reflektiert, der selektiv rotes Licht reflektiert.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

8

Der Lichtmodulator 10 enthält ferner eine Farbzusammenführeinheit 16, die drei Spiegel 17, 18 und 19 aufweist. Diese Spiegel 17, 18 und 19 sind entlang einer zweiten optischen Achse angeordnet, die parallel zur ersten optischen Achse des in den Lichtmodulator 10 einfallenden Lichtbündels ist. Ferner sind diese Spiegel 17, 18 und 19 so um 45° gegenüber der zweiten optischen Achse geneigt und angeordnet, daß das von den Spiegeln 13, 14 und 15 reflektierte blaue, grüne und rote Licht jeweils so umgelenkt wird, daß es sich entlang der zweiten optischen Achse ausbreitet. Dadurch werden die blauen, grünen und roten Lichtstrahlbündel zu einem gemeinsamen Lichtstrahlbündel 20 zusammengeführt. Ferner enthält der Lichtmodulator 10 drei Lichtmodulationseinheiten 21, 22 und 23 (z. B. LCD-Module), die jeweils einen Farbanteil des in einen blauen, grünen und roten Farbanteils aufgespaltenen Lichts modulieren und so jeweils die erforderlichen Farbpixel erzeugen, die zusammen das gewünschte Bild ergeben. Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Lichtmodulationseinheit 21 für den blauen Lichtanteil zwischen den Spiegeln 17 und 18 angeordnet. Die Lichtmodulationseinheit 22 für den grünen Lichtanteil ist zwischen den Spiegeln 14 und 18 angeordnet, und die Lichtmodulationseinheit 23 für den roten Lichtanteil ist zwischen den Spiegeln 14 und 15 angeordnet. Die Modulation mittels der Lichtmodulationseinheiten 21, 22 und 23 wird gemäß den vorliegenden digitalen und/oder analogen Daten durchgeführt. Das Lichtstrahlbündel 20, das farbmoduliert ist, wird dann mittels der Projektionsoptik 11 auf die Leinwand (nicht gezeigt) projiziert. Die Spiegel 13, 14, 15 und 21, 22, 23 können als die dichroitische Spiegel ausgebildet sein.

In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung gezeigt. Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, enthält die erfindungsgemäße Projektionsanordnung eine Projektionseinheit 24 und eine Steuereinheit 25. Die Projektionseinheit 24 enthält den Lichtmodulator 10, die Projektionsoptik 11, die in dem Lampengehäuse 1 angeordnete Lampe 26, die Umlenkeinheit 6, die mechanische Filmbühne 2 und das Projektionsobjektiv 3. Der mechanischen Filmbühne 2 wird der Film 5 zugeführt. Die Steuereinheit 25 enthält einen Dateneingang 27, eine Kontrolleinheit 28, einen Tonausgang 29, einen Speicher 30, eine Bedieneinheit 31, die eine Eingabeeinheit, z. B. eine Tastatur, und eine Anzeigevorrichtung, z. B. einen Bildschirm, enthält, und ferner einen Ausgabeschnittstelle (nicht gezeigt), über die beispielsweise das Dimmen der Saalbeleuchtung oder die Bewegung eines Vorhangs von der Projektionsfläche gesteuert werden kann. Die Steuereinheit 25 kann als eigene Einheit ausgebildet sein, die getrennt von der Projektionseinheit 24, z. B. in einem anderen Raum, aufgestellt werden kann.

Für die Übertragung der Daten von der Steuereinheit 25 zur Projektionseinheit 24 können verschiedene Datenverbindungen eingesetzt werden. Wesentlich ist dabei, daß die Bandbreite ausreicht für die Datenübertragung. Vorteilhaft ist beispielsweise das LVDS-System (Low Voltage Differential Signaling System der Firma National Semiconductor) oder das PanelLink-

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

9

System der Firma Silicon Image, mit denen eine Übertragung großer Datenmengen über ein Kabel mit nur zwei Adern möglich ist.

Der aus gespeicherten Bilddaten bestehende Film 32 wird der Steuereinheit 25 über den Dateneingang 27 zugeführt. Dabei kann es sich bei dem Dateneingang 27 entweder um eine Schnittstelle zu einem externen Netzwerk handeln, wie z. B. dem Internet. Der Dateneingang 27 kann andererseits auch durch ein Laufwerk zur Aufnahme eines Speichermediums, wie z. B. ein DVD-Laufwerk, verwirklicht sein. Die über den Dateneingang 27 eingegebenen Daten können entweder durch die Kontrolleinheit 28 in den Speicher 30 eingeschrieben werden oder direkt zur Steuerung des Lichtmodulators 10 in der Projektionseinheit 24 verwendet werden. Die Kontrolleinheit 28 kann ferner noch die Tondaten aus den eingegebenen Daten herausfiltern und über den Tonausgang 29 synchron zu den Bilddaten an eine Kinetonanlage 33 anlegen. Mit der Steuereinheit 25 kann auch die Position des ersten Umlenkspiegels 8 (siehe Fig. 1) gesteuert werden, d. h. der erste Umlenkspiegel 8 kann entweder in dem Strahlengang zwischen dem Lampengehäuse 1 und der mechanischen Filmbühne 2, wie in Fig. 1 gezeigt ist, oder außerhalb dieses Strahlengangs angeordnet sein.

Die Kontrolleinheit 28 kann ferner die Bilddaten entweder unverändert zur Steuerung des Lichtmodulators 10 verwenden oder kann eine Formatanpassung, eine Auflösungsanpassung oder eine sonstige gewünschte Grafik-Transformation durchführen, wobei die Anpassung bzw. Transformation sowohl durch Hardware als auch durch Software realisiert werden kann.

Ferner ist es mittels der Kontrolleinheit 28 möglich, Verzeichnungen zu kompensieren, die durch die Projektionsoptik 11 bedingt sind. Dabei kann es sich beispielsweise um Kissen- oder Tonnenverzeichnungen handeln. Dazu werden mittels der Kontrolleinheit 28 die Bilddaten für die Steuerung des Lichtmodulators 10 derart vorverzeichnet, daß diese Vorverzeichnung durch die Verzeichnung der Projektionsoptik 11 kompensiert wird, so daß auf der Leinwand 34 ein Bild mit möglichst geringer Verzeichnung projiziert wird. Auch ist es mittels der Kontrolleinheit 28 möglich, gegebenenfalls gewünschte Farbanpassungen und Farbkonversionen durchzuführen.

Die beschriebenen Bearbeitungen der Daten können entweder während der Projektion durchgeführt werden, oder sie können im voraus durchgeführt werden, wobei dann die bearbeiteten Daten im Speicher 30 gespeichert werden.

Mittels der Kontrolleinheit 28 kann auch über die Bedieneinheit 31 ein gesamtes Kinoprogramm im voraus zusammengestellt werden. So können Werbungen und Filmvorschauen vor dem eigentlichen Film leicht zusammengestellt werden, wobei beispielsweise auch verschiedene Werbungen für das Kinderprogramm und für das Abendprogramm zusammengestellt werden

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

10

5 können. Es läßt sich somit das Kinoprogramm für jede Vorstellung im voraus zusammenstellen und dann durch eine einzige Eingabe über die Bedieneinheit 31 starten. Da die Steuereinheit 25 in einem anderen Raum als die Projektionseinheit 24 aufgestellt werden kann, ist es beispielsweise möglich, die Steuereinheit 25 bei der Person aufzustellen, die auch die Kinokarten verkauft. Damit kann diese Person sowohl die Karten verkaufen als auch die Filmvorführung starten und beenden.

10 Vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Projektionsanordnung noch eine Kamera (nicht gezeigt) aufweisen, die im Zuschauerraum installiert ist und das auf die Leinwand 34 projizierte Bild aufnimmt und zu der Steuereinheit 25 überträgt, die das übertragene Bild auf den Bildschirm der Bedieneinheit 31 darstellt. Damit kann die korrekte Durchführung der Filmvorführung überwacht werden und, falls nötig, kann sofort eingegriffen werden.

15 Falls ein Film mittels des Bilderzeugungsmoduls 7 projiziert werden soll, kann dies bei der erfindungsgemäßen Projektionsanordnung über die Bedieneinheit 31 eingegeben werden. Daraufhin wird die Kontrolleinheit 28 zuerst überprüfen, ob der erste Umlenkspiegel 8 in der in Fig. 1 gezeigten Stellung ist. Sollte er nicht in dieser Stellung sein, so wird die Schwenkeinrichtung derart angesteuert, daß der erste Umlenkspiegel 8 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung geschwenkt wird. Danach wird mit der Vorführung des ausgewählten Filmes einschließlich der zu diesem Film gegebenenfalls im voraus bestimmten Werbungen und Filmvorschauen automatisch begonnen. Falls ein normaler Positiv-Film gezeigt werden soll, kann dies über die Bedieneinheit 31 eingegeben werden. Die Kontrolleinheit 28 wird daraufhin überprüfen, ob der erste Umlenkspiegel 8 in der in Fig. 1 gezeigten Stellung ist. Wenn er in dieser Stellung ist, wird die Kontrolleinheit 28 die Schwenkeinrichtung derart ansteuern, daß der erste Umlenkspiegel 8 aus dem Lichtweg zwischen dem Lampengehäuse 1 und der mechanischen Filmbühne 2 heraus geschwenkt wird. Dann wird die Vorführung des Positiv-Filmes einschließlich der Tonübertragung in der herkömmlichen Art und Weise durchgeführt.

30 Die erfindungsgemäße Projektionsanordnung kann auch derart eingesetzt werden, daß während der Projektion eines Filmes mittels des Bilderzeugungsmoduls 7 zu der Projektion dieses Filmes mittels des Durchlichtverfahrens umgeschaltet werden kann. Dies ist dann vorteilhaft, wenn beispielsweise Probleme bei der Projektion mit dem Bilderzeugungsmodul 7 auftreten. Um dies zu verwirklichen, muß der Film sowohl als klassischer Positiv-Film als auch in der Form von Bilddaten für das Bilderzeugungsmodul 7 vorliegen. Weiterhin muß die Projektionsanordnung dazu so ausgebildet sein, daß die Umlankeinheit 6 das Lichtstrahlbündel 4 zwischen Lampengehäuse 1 und mechanischer Filmbühne 2 umlenkt. Weiterhin ist die Kontrolleinheit 28 derart ausgebildet, daß sie die Projektion mit dem Bilderzeugungsmodul 7 mittels einer einfachen Sensorik oder einer Steuersoftware, die z. B. den Datenstrom von dem Speicher 30 oder dem Dateneingang 27 kontrolliert, überwacht. Die Projektion wird nun so

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

11

gesteuert, daß während der Projektion mit dem Bilderzeugungsmodul 7 der Positiv-Film synchron oder etwas zeitversetzt mitläuft. Wenn nun die Kontrolleinheit 28 feststellt, daß Probleme bei der Projektion mit dem Bilderzeugungsmodul 7 auftreten, wird der Lichtwegschalter 6 unmittelbar angesteuert, so daß nun der Positiv-Film projiziert werden kann.

5 Bei einem synchronisierten Ablauf beider Filme ist es sogar möglich, bei einem begrenzten Ausfall des Systems entweder den Ton oder nur das Bild des Positiv-Filmes einzusetzen, so daß die andere Information in hoher, bevorzugt digitaler Qualität vorliegt.

10 Das Bilderzeugungsmodul 7, die Umlenkeinheit 6 und die Projektionsoptik 11 können als ein Projektionsmodul ausgebildet sein, daß an einen herkömmlichen Projektor, wie er beispielsweise in Fig. 12 gezeigt ist, an- und abkoppelbar ist. Durch die Ausbildung als separates, tragbares Projektionsmodul kann man dieses Projektionsmodul beispielsweise nach Bedarf an den Projektor koppeln. Auch ist es möglich, sich ein solches Projektionsmodul für mehrere Projektionen anzuschaffen, und das Projektionsmodul jeweils an den gewünschten
15 Projektor anzukoppeln.

Um ein leichtes Ankoppeln des Projektionsmoduls an den herkömmlichen Projektoren zu ermöglichen, wird bevorzugt eine Halterung vorgesehen, die aus einer an dem jeweiligen Projektor vorgesehen ersten Kopplungseinrichtung und einer an dem Projektionsmodul
20 vorgesehen zweiten Kopplungseinrichtung besteht. Die erste Kopplungseinrichtung ist mit einer definierten räumlichen Beziehung zu dem herkömmlichen Projektor angeordnet. Bevorzugt ist sie beispielsweise an dem Fuß des Lampengehäuses 1 des Projektors befestigt und enthält einen Sockel mit einer selbstzentrierenden Dreipunktauflage, auf die das Projektionsmodul aufgesetzt werden kann. Die selbstzentrierende Dreipunktauflage weist beispielsweise drei
25 konische Hülsen auf, in die bei Auflage des Projektionsmoduls entsprechende Gegenstücke des Projektionsmoduls eingreifen. Diese konischen Hülsen können in ihrer Lage senkrecht zur Ebene der Auflagefläche einzeln verstellt werden und können gemeinsam in der Ebene der Auflagefläche verstellt werden. Dadurch weist die Halterung eine Justiermöglichkeit auf, die in der am Projektor verbleibenden ersten Kopplungseinrichtung vorgesehen ist, so daß das
30 Projektionsmodul lediglich auf die Dreipunktauflage aufgesetzt werden muß und dann eine sofortige Betriebsbereitschaft vorliegt.

Vorteilhaft kann die Halterung noch eine Daten- und Stromschnittstelle aufweisen, die ein an der ersten Kopplungseinrichtung vorgesehenes erstes Steckerteil und ein an der zweiten
35 Kopplungseinrichtung vorgesehenes zweites Steckerteil aufweist. Die Steckerteile sind dabei so angeordnet, daß beim Aufsetzen des Projektionsmoduls auf die Dreipunktauflage ein mechanischer und elektrischer Kontakt hergestellt wird. Dazu kann eines der Steckerteile schwimmend gelagert sein, während das andere der Steckerteile in seiner Lage fixiert ist.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

12

Wenn die Halterung, wie oben beschrieben wurde, mit einer Datenschnittstelle versehen ist, wird für jeden herkömmlichen Projektor eine entsprechende Zuleitung vorgesehen. Dadurch ist es möglich, nur eine einzelne Steuereinheit 25 für alle herkömmlichen Projektoren bereitzustellen, so daß das Projektionsmodul und die Steuereinheit 25 als getrennte Einheiten ausgebildet sind. Dadurch wird einerseits die Transportabilität des Projektionsmoduls erhöht. Andererseits kann die Steuereinheit an einer beliebigen Stelle angeordnet werden, so daß im Vorführraum, in dem der herkömmliche Projektor steht, keinerlei räumliche Beeinträchtigungen entstehen.

Alternativ kann das Projektionsmodul die Steuereinheit 25 enthalten. In diesem Fall ist das Projektionsmodul eine funktionsfähige, transportable Einheit.

In Fig. 4 und 5 ist eine alternative Ausführungsform des Lichtmodulators 10 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform sind drei Prismen 35, 36 und 37 derart angeordnet und ausgebildet, daß in dem ersten Prisma 35 blaues Licht aus dem von dem zweiten Umlenkspiegel 9 umgelenkten Lichtstrahlbündel durch Reflexion herausgefiltert wird und auf eine Kippspiegelmatrix 38 gerichtet wird. In dem zweiten Prisma 36 wird von dem verbleibenden Lichtbündel nur das rote Licht durch Reflexion herausgefiltert und auf eine Kippspiegelmatrix 39 gerichtet. Das restliche Licht, nämlich der grüne Anteil wird durch ein drittes Prisma 37 auf eine Kippspiegelmatrix 40 gerichtet. Die einzelnen Farbanteile werden durch die Kippspiegelmatrizen 38, 39 und 40 gemäß den Bilddaten entsprechend moduliert und zurückreflektiert, so daß sie zu einem gemeinsamen Lichtstrahlbündel 20 zusammengeführt werden, das über die Projektionsoptik 11 auf die Leinwand projiziert wird. In Fig. 5 ist schematisch gezeigt, daß die einzelnen Spiegel so gekippt sein können, daß das Licht zur Bilderzeugung zur Projektionsoptik zurück reflektiert (durchgezogene Linie) oder auf ein Blendenelement 41 zurück reflektiert wird (gepunktete Linie). Wenn das Licht auf das Blendenelement 41 reflektiert wird, bleibt das entsprechende Farbpixel in der Bilddarstellung dunkel. Anstatt der Kippspiegelmatrizen 38, 39 und 40 können auch reflektive LCD-Module verwendet werden.

Die Umlenkeinheit 6 kann auch so ausgebildet sein, daß ein drehbarer Spiegel vorgesehen ist, der in einer ersten Stellung das Lichtbündel 4 zu dem Bilderzeugungsmodul 7 hin ablenkt und der in einer zweiten Stellung das Lichtbündel 4 zu der mechanischen Filmbühne 2 hin ablenkt.

Im folgenden werden alternative Ausbildungen der Umlenkeinheit 6 unter Bezugnahme auf Fig. 6 bis 11 beschrieben, die jeweils vergrößerte, prinzipielle Darstellungen einer Auskoppelstelle sind, die im Lichtweg zwischen Lampengehäuse 1 und Projektionsobjektiv 3 liegt. So kann anstatt des ersten Umlenkspiegels 8 der Umlenkeinheit 6 (Fig. 1) ein drehbarer Spiegel 42 an einer Position im Strahlengang des Lichtbündels 4 angeordnet sein, wobei er in einer ersten Stellung (Fig. 6) das Lichtbündel 4 umlenkt und in einer zweiten Stellung (Fig. 7) in dem

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

13

Lichtbündel 4 derart angeordnet ist, daß nur eine minimale Abschattung im Lichtbündel 4 auftritt. Die Abschattung ist um so geringer, je dünner der Spiegel ist.

Alternativ kann als Umlenkelement auch ein Prisma 43 (Fig. 8) eingesetzt werden, das z. B. mittels eines steuerbaren Schlittens (nicht gezeigt) derart in den Strahlengang des Lichtbündels 4 gefahren werden kann, daß in dem Prisma durch Totalreflexion eine Umlenkung erfolgt. In einer zweiten Stellung des Prismas 43 wird das Prisma aus dem Strahlengang des Lichtbündels 4 herausgefahren, so daß keine Ablenkung erfolgt und das Licht auf den Film auf der Filmbühne 2 trifft.

10

Die Umlenkeinheit 6 kann auch durch einen Lichtwellenleiter 44 (der entweder flexibel oder starr ausgebildet sein kann) verwirklicht werden, dessen Endabschnitt 45 zur Auskopplung in den Strahlengang des Lichtbündels 4 fahrbar ist (Fig. 9). Der Lichtwellenleiter 44 kann gleichzeitig als Lichtintegrator für das Bilderzeugungsmodul verwendet werden, so daß an dem dem Bilderzeugungsmodul 7 zugewandten Ende des Lichtwellenleiters 44 ein möglichst homogen ausgeleuchtetes Bildfeld vorliegt, das an die Lichtmodulatoren angepaßt ist. Der Lichtwellenleiter 44 kann so ausgebildet sein, daß eine Querschnittswandelung zwischen dem in den Lichtwellenleiter einfallenden Strahlquerschnitt und dem aus ihm austretenden Strahlquerschnitt erfolgt.

20

Die Umlenkeinheit 6 kann auch einen strahlteilenden Spiegel 46, der das Lichtbündel 4 in zwei zueinander senkrecht verlaufende Lichtbündel 47, 48 aufteilt, und Lichtklappen bzw. Blenden 49, 50, mit denen jeweils eines der aufgeteilten Lichtbündel 47, 48 abgeschattet wird, aufweisen. Der strahlteilende Spiegel 46 ist in Fig. 10 und 11 mit einer gestrichelten Linie eingezeichnet. In dem in Fig. 10 gezeigten Zustand wird das Lichtbündel 47 abgeschattet, während in dem in Fig. 11 gezeigten Zustand das Lichtbündel 48 abgeschattet wird. Die Lichtklappen 49, 50 können z. B. magnetisch oder piezomechanisch bewegt werden, um die Lichtbündel 47, 48 selektiv abzuschatten. Die Strahlaufteilung mit dem Spiegel kann auch mittels eines strahlteilenden Prismas verwirklicht werden.

30

Die Umlenkeinheit 6 kann auch durch elektronisch schaltbare Elemente verwirklicht werden, so daß keine mechanische Bewegung von Bauteilen zur Umschaltung des Lichtweges notwendig ist. Bei dieser Ausführungsform wird z. B. das Lichtbündel 4 polarisiert. Dies kann entweder durch eine Lichtquelle, die polarisiertes Licht abgibt, oder durch einen Polarisator, durch den ein unpolarisiertes Lichtbündel hindurchgeht, verwirklicht werden. Das so polarisierte Lichtbündel geht dann durch ein elektronisch ansteuerbares Element, mit dem die Polarisationsrichtung des Lichtbündels gedreht werden kann, hindurch. Ein solches Element kann beispielsweise ein LCD-Modul oder ein Faraday-Rotator sein. Diesem Element nachgeschaltet ist ein Polarisations-Strahlteilerwürfel, der ein einlaufendes Lichtstrahlbündel in Abhängigkeit der

35

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

14

Polarisation durchläßt oder ablenkt. Somit kann über die Steuerung des Elementes, mit dem die Polarisationsrichtung gedreht werden kann, die Umlenkung des Lichtstrahlbündels 4 elektronisch gesteuert werden.

- 5 Wie schon beschrieben wurde, kann die Umlenkeinheit 6 zwischen Lichtquelle 1 und Filmbühne 2 oder auch zwischen Filmbühne 2 und Projektionsobjektiv 3 angeordnet sein.

- 10 Ferner ist es auch möglich, das Lampengehäuse 1 derart verschiebbar anzuordnen, daß das Lichtbündel 4 in einer ersten Stellung des Lampengehäuses 1 zu der Filmbühne 2 gelangt und in einer zweiten Stellung des Lampengehäuses 1 zu dem Bilderzeugungsmodul 7 gelangt. Bevorzugt wird diese Verschiebung quer zur Austrittsrichtung des Lichtbündels 4 durchgeführt. Alternativ dazu kann das Lampengehäuse fest angeordnet sein und können die mechanische Filmbühne 2 und das Bilderzeugungsmodul 7 derart zusammen verschiebbar angeordnet sein, daß in einer ersten Stellung der Filmbühne 2 und des Bilderzeugungsmoduls 7 das Lichtbündel 15 4 auf die Filmbühne 2 gerichtet ist und in einer zweiten Stellung der Filmbühne 2 und des Bilderzeugungsmoduls 7 das Lichtbündel 4 auf das Bilderzeugungsmodul 7 gerichtet ist. In einer weiteren Ausführungsform ist es möglich, das Bilderzeugungsmodul 7 in einen von der Lichtquelle 26 über die Filmbühne 2 bis zur Projektionsfläche 34 verlaufenden Strahlengang einzufahren. Dabei kann das Bilderzeugungsmodul 7 bevorzugt durch ein Transmissions-LCD- 20 Modul verwirklicht sein.

- In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Projektionsoptik 11 des Bilderzeugungsmoduls 7 derart ausgebildet, daß eine Zwischenabbildung des modulierten Bildes derart erzeugt wird, daß das Projektionsobjektiv 3 sowohl zur Projektion des Positiv- 25 Filmes als auch zur Projektion mit dem Bilderzeugungsmodul 7 eingesetzt werden kann.

- Als Lichtmodulator 10 kann auch ein GLV-Modul 51 eingesetzt werden. In Fig. 12 und 13 ist schematisch die Funktionsweise eines solchen GLV-Moduls 51 (eines schaltbaren Beugungs-Reflexionsgitters) gezeigt, daß z. B. bei dem in Fig. 4 und 5 gezeigten Lichtmodulator anstatt 30 der dort verwendeten Klappspiegelmatrizen 38, 39, 40 eingesetzt werden kann. Das GLV-Modul 51 weist für jedes Bildpixel mehrere reflektierende, sich parallel zueinander erstreckende Streifen 52 auf, die abwechselnd in ihrer Lage fixiert und in der Höhe beweglich gelagert sind. In einer ersten einstellbaren Stellung der Streifen 52 liegen diese alle in einer Ebene, so daß das über ein Umlenkelement 53 auf die Streifen 52 fallende Licht zurückreflektiert wird (Fig. 12). 35 In einer zweiten in Fig. 13 gezeigten Stellung der Streifen 52 ist jeder zweite Streifen 52 in der Höhe zu den anderen Streifen 52 versetzt, so daß die Streifen 52 ein Reflexions-Beugungsgitter bilden. Aufgrund der Beugung wird ein großer Teil des einfallenden Lichtes nicht wieder auf den Umlenkspiegel 53 zurückreflektiert. Somit ist die Intensität des durch den Umlenkspiegel 52 zurückreflektierten Lichtes wesentlich geringer als in Fig. 12. Damit läßt sich eine Hell-

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

15

/Dunkelschaltung des Bildpixels verwirklichen. Wesentlich bei diesem GLV-Modul 51 ist somit, daß der Winkel des von diesem Modul reflektierten Lichtes in der oben beschriebenen Weise verändert werden kann und das reflektierte Licht in Abhängigkeit des Winkels entweder zur Erzeugung eines hellgeschalteten Bildpixels verwendet wird oder auf eine Strahlfalle gerichtet wird und somit dunkelgeschaltet wird. Dabei hängt es im wesentlichen von der Konstruktion des Lichtmodulators ab, ob das reflektierte Licht (Fig. 12) oder das gebeugte Licht (Fig. 13) für ein hellgeschaltetes Bildpixel eingesetzt wird. Das GLV-Modul 51 kann als Matrixanordnung vorliegen, so daß die Bildpixel in Zeilen und Spalten angeordnet sind. Alternativ kann das GLV-Modul 51 als lineare Anordnung von Bildpunkten verwirklicht sein. In diesem Fall ist dann für die Bilddarstellung ein Scannen der Bildzeile oder -spalte erforderlich. Dies kann durch bekannte Scan-Einrichtungen, die dem Lichtmodulator 10 nachgeschaltet sind, verwirklicht werden.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

16

5

Patentansprüche

1. Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche, mit einer Lichtquelle (26), einer Ansteuereinheit (25), einem mittels der Ansteuereinheit (25) steuerbaren Lichtmodulator (10) zum Erzeugen eines Bildes auf der Basis vorgegebener Bilddaten, dem
10 eine optische Einrichtung (11) zum Projizieren des Bildes auf die Projektionsfläche (34) nachgeschaltet ist, einer Filmbühne (2) zum Halten eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes, einer der Filmbühne (2) beim Projizieren des Positiv-Bildes nachgeschalteten Projektionsoptik (3) und einer Steuereinrichtung (6), mittels der entweder der
15 Lichtmodulator (10) mit Licht aus der Lichtquelle (26) beaufschlagbar oder ein durch die Filmbühne (2) gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist.

2. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (6) eine optische Umlenkeinrichtung (8, 9; 43, 44) aufweist, die in den
20 Strahlengang zwischen der Lichtquelle (26) und der Filmbühne (2) oder zwischen der Filmbühne (2) und der Projektionsoptik (3) einführbar ist, um das Licht aus der Lichtquelle auf den Lichtmodulator (10) zu richten.

3. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator in einen von der Lichtquelle (26) über die Filmbühne (2) bis zur Projektionsfläche (34) verlaufenden Strahlengang einführbar ist. ;

4. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (6) einen in dem Strahlengang zwischen der Lichtquelle (26) und der
30 Filmbühne (2) angeordneten Lichtwegschalter (46, 49, 50) aufweist, um das Licht aus der Lichtquelle (26) entweder auf die Filmbühne (2) oder auf den Lichtmodulator (10) zu richten.

5. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung einen der Filmbühne (2) nachgeschalteten Lichtwegschalter aufweist, der das
35 Licht entweder auf den Lichtmodulator (10) richtet oder zur Projektionsoptik (3) leitet.

6. Projektionsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtwegschalter einen teildurchlässigen Spiegel (46), der das Licht aus der Lichtquelle (26) in
40 zwei Teilstrahlen aufteilt, und ein Blendenelement (49, 50), mit dem wahlweise einer der Teilstrahlen abschattbar ist, aufweist.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

17

7. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (10), die optische Einrichtung (11) und die Steuereinrichtung (6) als ankoppelbares Modul ausgebildet sind.

5

8. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (6) eine Vorrichtung aufweist, mittels der die Lichtquelle (26) von einer ersten Stellung, in der das Licht auf den Lichtmodulator (10) fällt, in eine zweite Stellung verfahrbar ist, in der das Licht auf die Filmbühne (2) fällt.

10

9. Projektionsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (6) eine Vorrichtung aufweist, mittels der der Lichtmodulator (10) zusammen mit der Filmbühne (2) von einer ersten Stellung, in der das Licht auf den Lichtmodulator (10) fällt, in eine zweite Stellung verfahrbar ist, in der das Licht auf die Filmbühne (2) fällt.

15

10. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufteileinrichtung (13, 14, 15; 35, 36, 37) vorgesehen ist, die das Licht der Lichtquelle (26) in unterschiedliche Farbanteile aufteilt, und daß der Lichtmodulator (10) mehrere Lichtmodulationseinheiten (21, 22, 23; 38, 39, 40) aufweist, die jeweils einen der Farbanteile modulieren.

20

11. Projektionsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zusammenführeinrichtung (18, 19; 35, 36, 37) vorgesehen ist, die das von den Lichtmodulationseinheiten (21, 22, 23; 38, 39, 40) abgegebene Licht zu einem Strahlenbündel (20) zusammenführt und zur optischen Einrichtung (11) leitet.

25

12. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtmodulator (10) ein LCD-Modul (21, 22, 23), eine Klippspiegelmatrix (38, 39, 40) oder ein GLV-Modul (51) aufweist.

30

13. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsoptik (3) und die optische Einrichtung (11) durch eine einzige Projektionseinheit verwirklicht sind.

35

14. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speicher (30) zum Speichern von Daten und eine Eingabeschnittstelle (27) zum Empfangen von Daten und eine Ausgabeschnittstelle vorgesehen sind.

WO 02/17017

PCT/EP01/09807

18

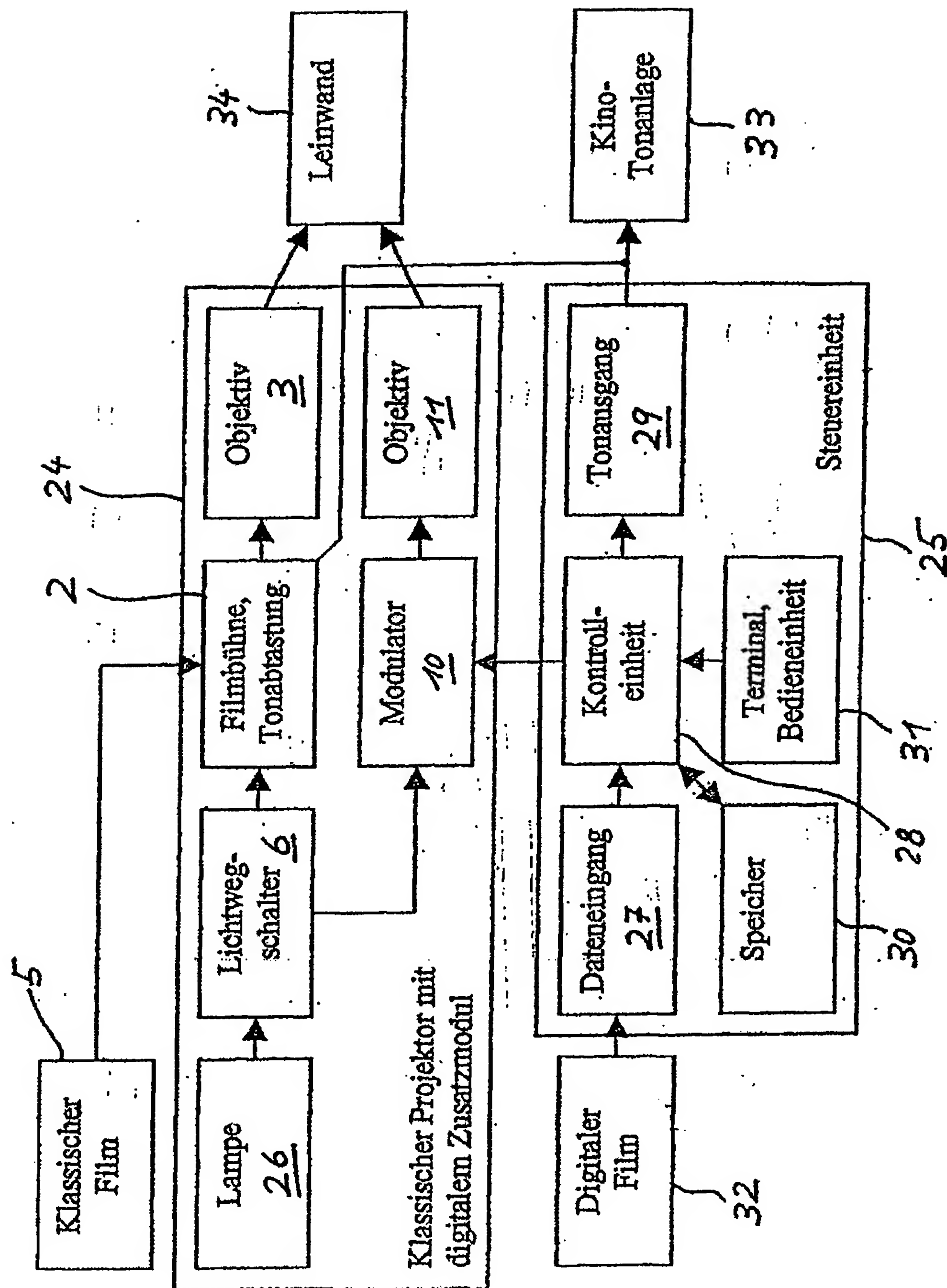
15. Projektionsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Toneinheit (28, 29) vorgesehen ist, die aus den Daten Tondaten auskoppeln und über die Ausgabeschnittstelle einer Tonanlage (33) zuführen kann.
- 5 16. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigevorrichtung (31) und eine Bildaufnahmevorrichtung vorgesehen sind, wobei die Bildaufnahmevorrichtung das auf die Projektionsfläche (34) projizierte Bild aufnehmen und auf der Anzeigevorrichtung (31) darstellen kann.
- 10 17. Projektionsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Projektionsanordnung zum Projizieren von bewegten Bildern ausgebildet ist.
- 15 18. Projektionsanordnung zum Projizieren eines Bildes auf eine Projektionsfläche, mit mehreren Projektionseinheiten, die jeweils eine Lichtquelle (26), eine der Lichtquelle (26) nachgeschaltete Filmbühne (2) zum Halten eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes, eine der Filmbühne (2) beim Projizieren des Positiv-Bildes nachgeschaltete Projektionsoptik (3) und ein erstes Kopplungsteil aufweisen, ferner mit einer Ansteuereinheit (25), einem Ergänzungsmodul, das einen mittels der Ansteuereinheit (25) steuerbaren Lichtmodulator (10) zum Erzeugen eines Bildes auf der Basis vorgegebener Bilddaten, eine 20 dem Lichtmodulator (10) nachgeschaltete optische Einrichtung (11) zum Projizieren des Bildes auf die Projektionsfläche (34) und ein mit dem ersten Kopplungsteil zusammenwirkendes zweites Kopplungsteil umfaßt, wobei das Ergänzungsmodul mittels den Kopplungsteilen an die Projektionseinheiten ankoppelbar ist, und wobei das Ergänzungsmodul noch eine Steuereinrichtung (6) aufweist, mittels der entweder der 25 Lichtmodulator (10) mit Licht aus der Lichtquelle (26) der Projektionseinheit, an die das Ergänzungsmodul angekoppelt ist, beaufschlagbar ist oder ein durch die Filmbühne (2) gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist.
- 30 19. Ergänzungsmodul zur Verwendung bei einer Projektionsanordnung nach Anspruch 1 oder 18, mit einer Ansteuereinheit (25), einem mittels dieser steuerbaren Lichtmodulator (10) zum Erzeugen eines Bildes auf der Basis vorgegebener Bilddaten, einer dem Lichtmodulator (10) nachgeschalteten optischen Einrichtung (11) zum Projizieren des Bildes auf eine Projektionsfläche (34) und einer Steuereinrichtung (6), mittels der in einem angekoppelten Zustand des Ergänzungsmoduls an einem Projektor, der eine Lichtquelle (26) und eine dieser 35 nachgeschaltete Filmbühne (2) zum Halten eines auf einem Trägermedium aufgezeichneten Positiv-Bildes aufweist, entweder der Lichtmodulator (10) mit Licht aus der Lichtquelle (26) beaufschlagbar ist oder ein durch die Filmbühne (2) gehaltenes Positiv-Bild mit dem Licht durchleuchtbar ist.

WO 02/17017

2/5

PCT/EP01/09807

Fig. 3



WO 02/17017

3/5

PCT/EP01/09807

Fig. 4

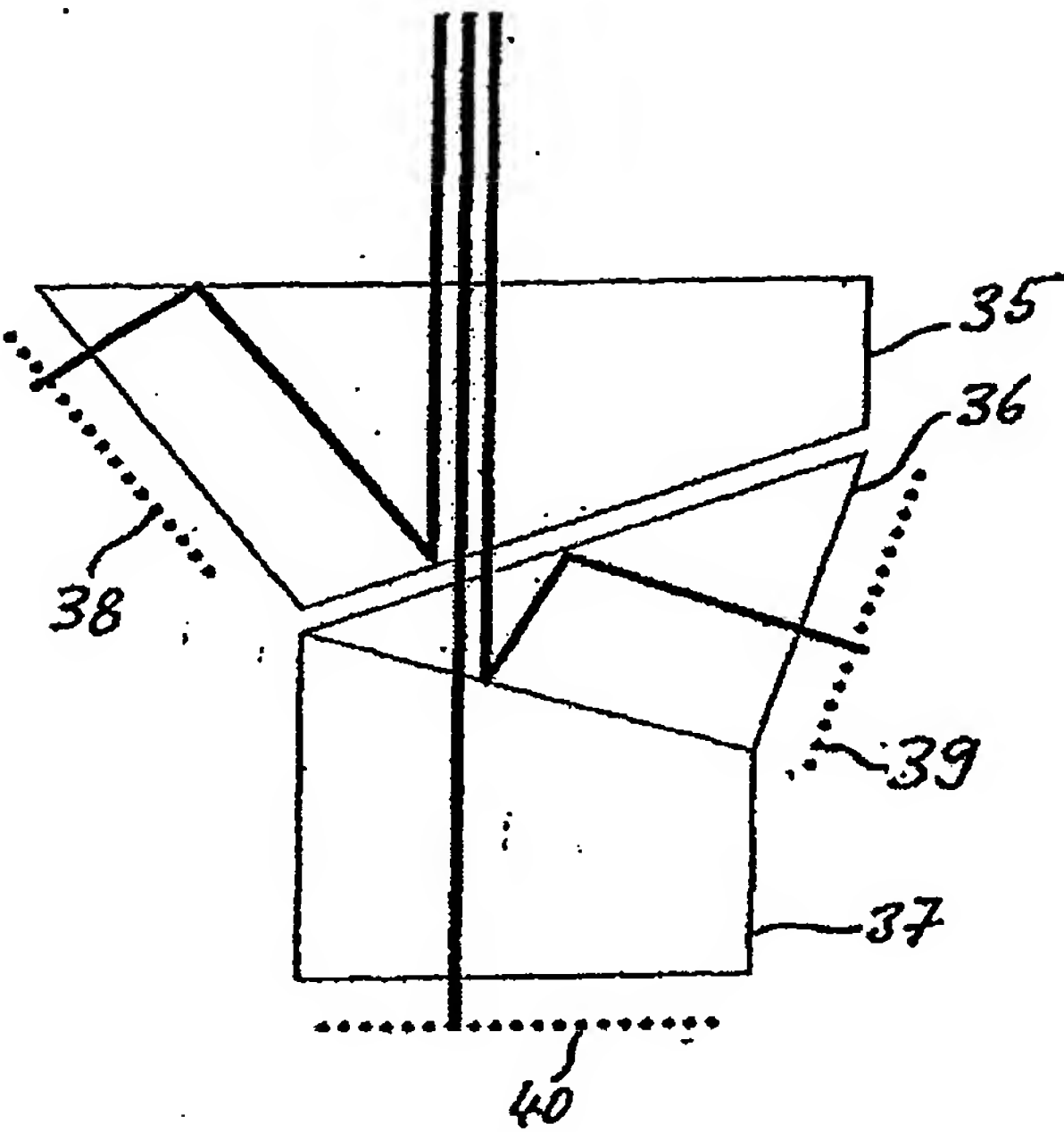


Fig. 5

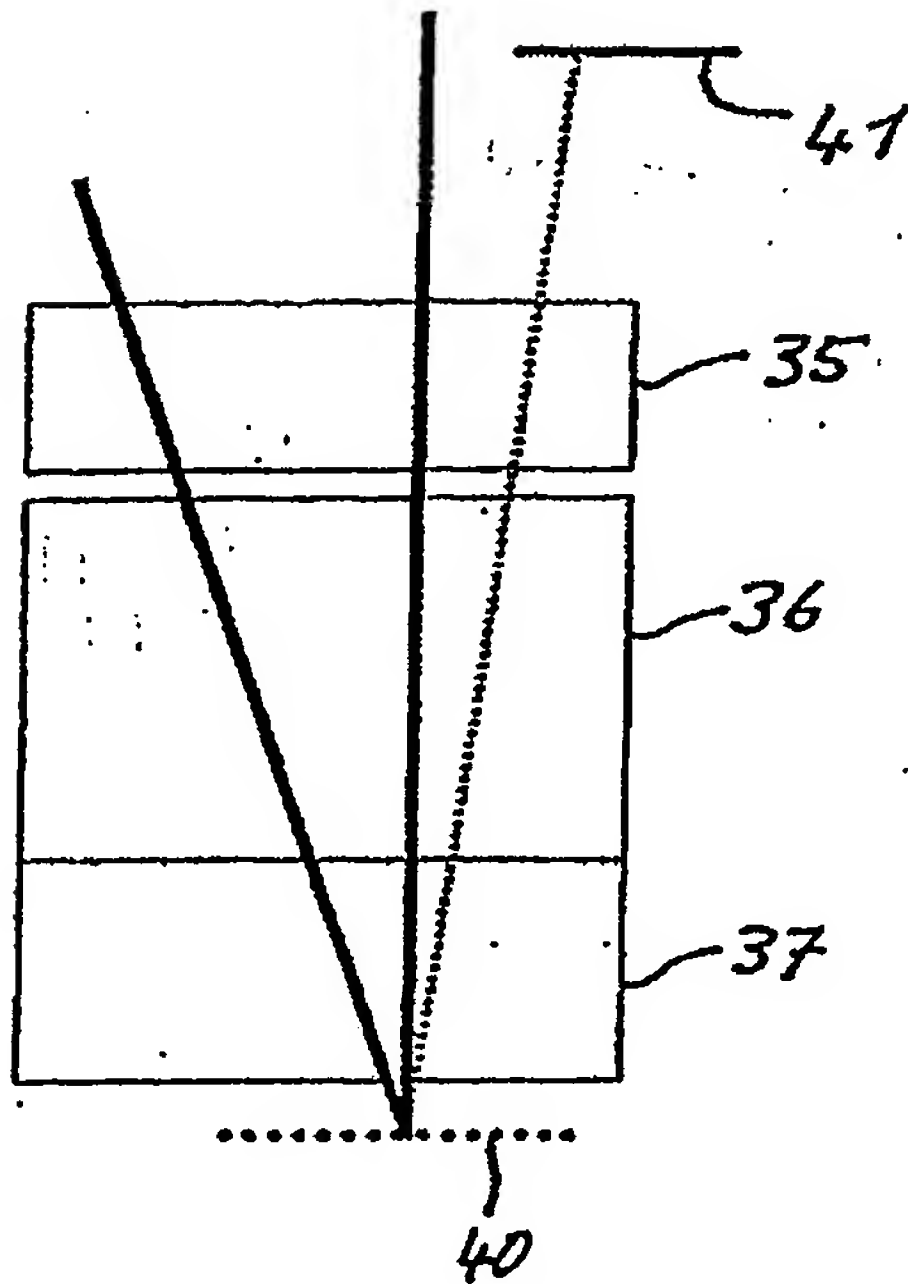


Fig. 6

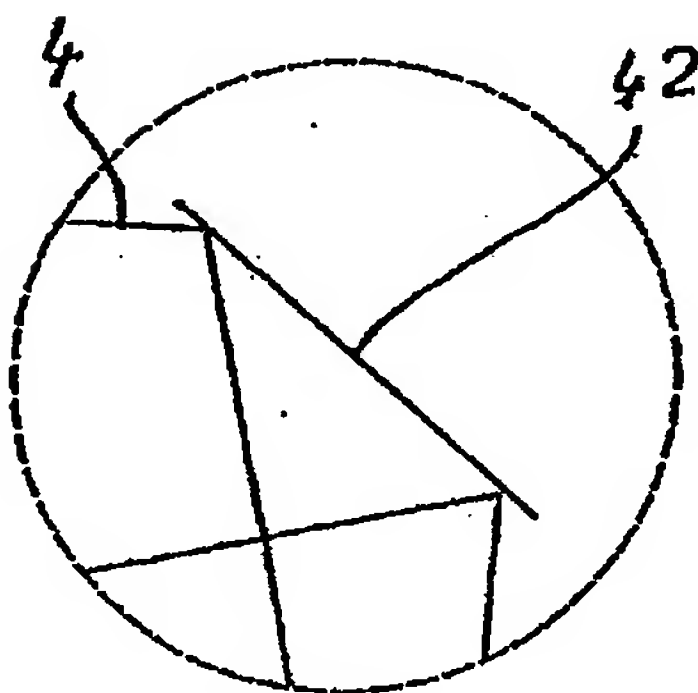
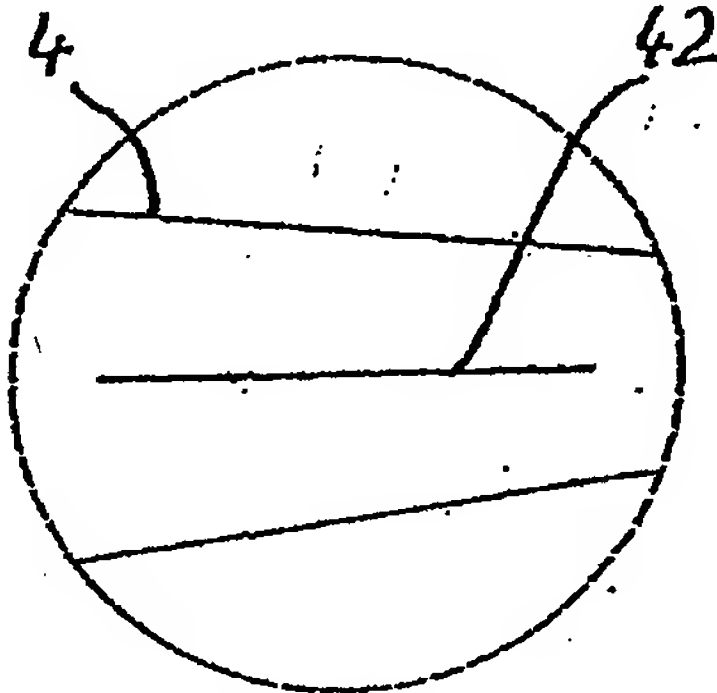


Fig. 7



WO 02/17017

4/5

PCT/EP01/09807

Fig. 8

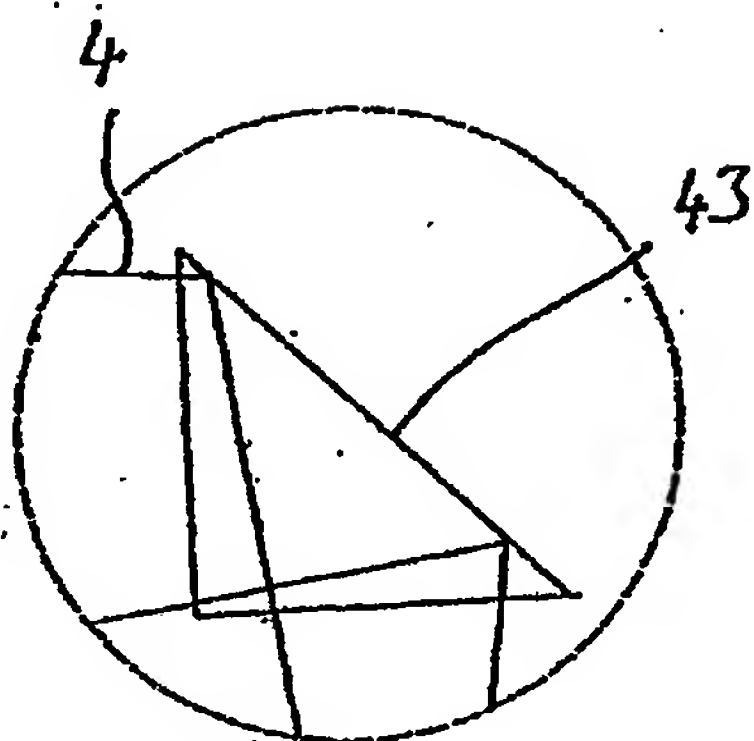


Fig. 9

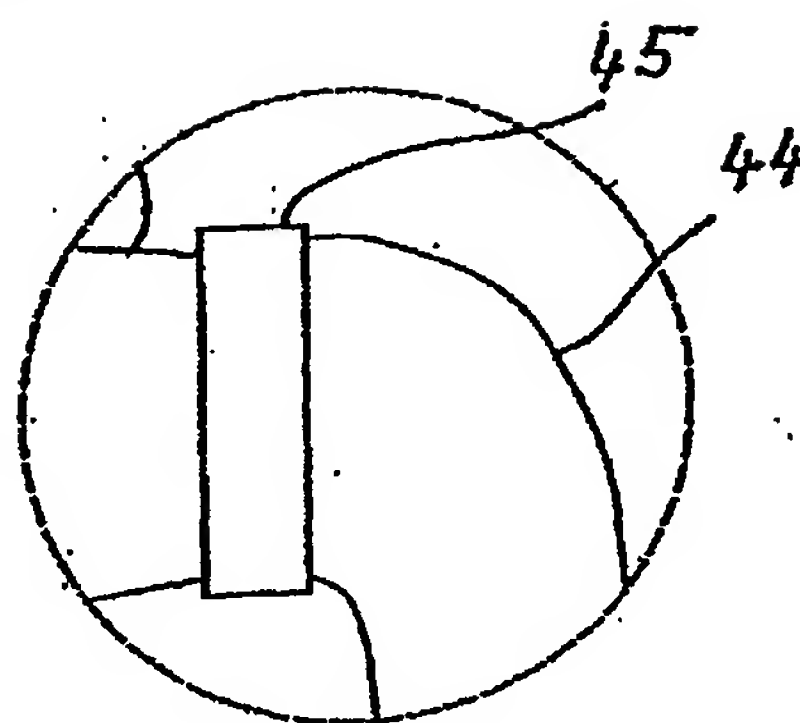


Fig. 10

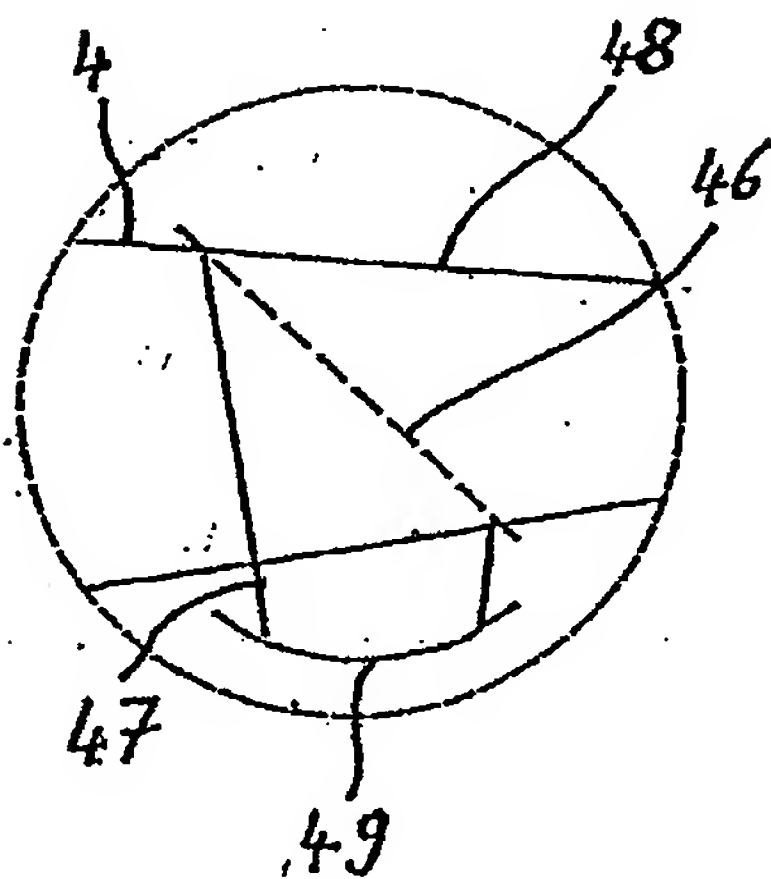
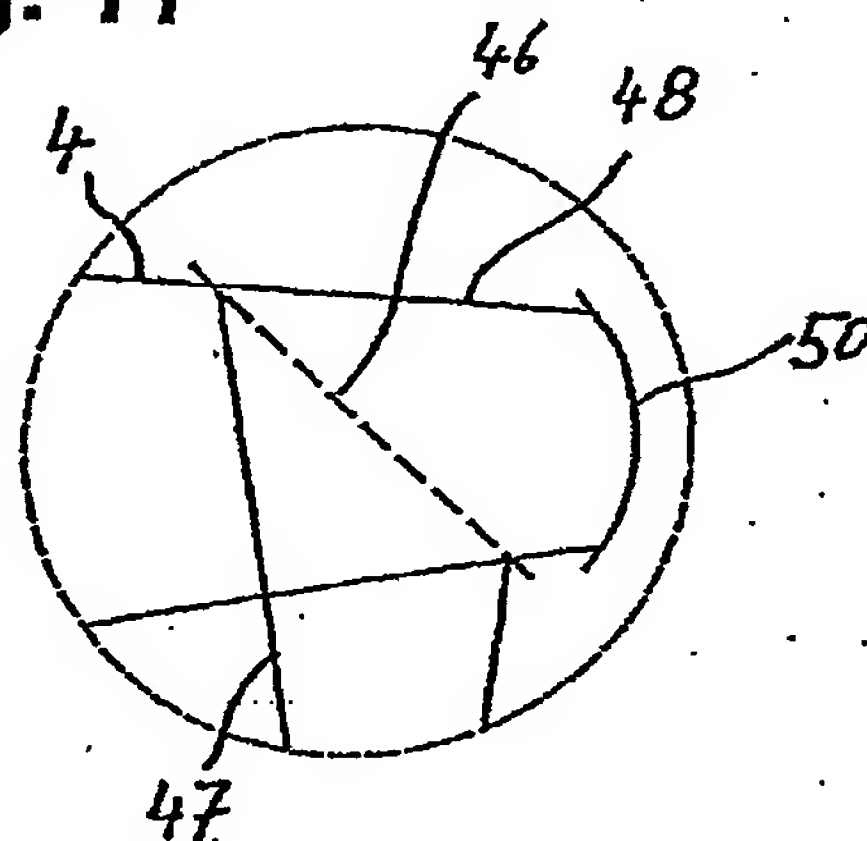


Fig. 11



WO 02/17017

5/5

PCT/EP01/09807

Fig. 12

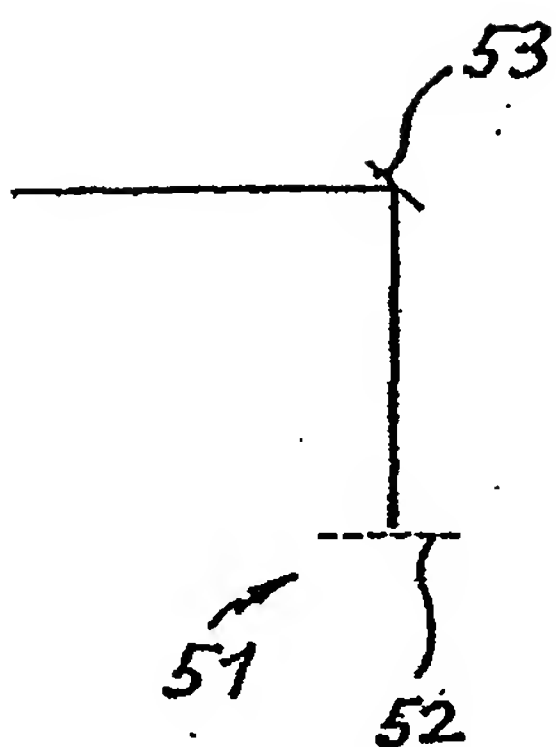


Fig. 13

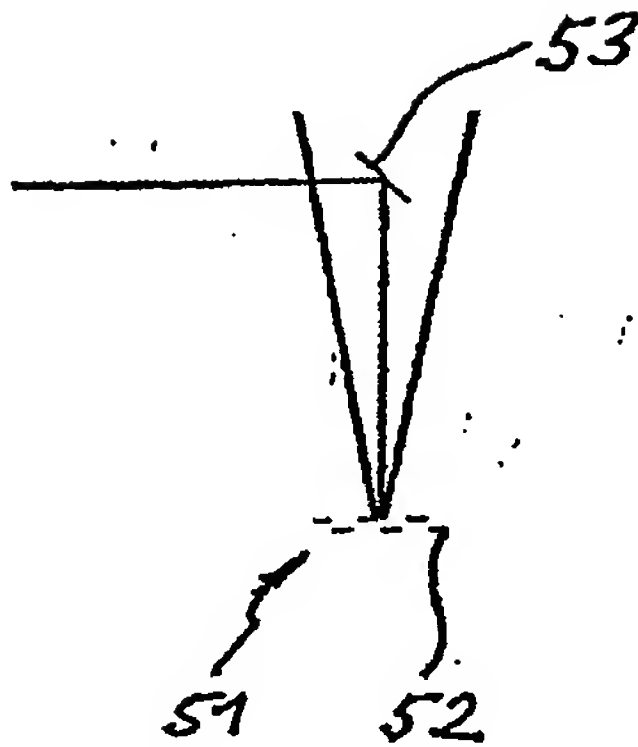
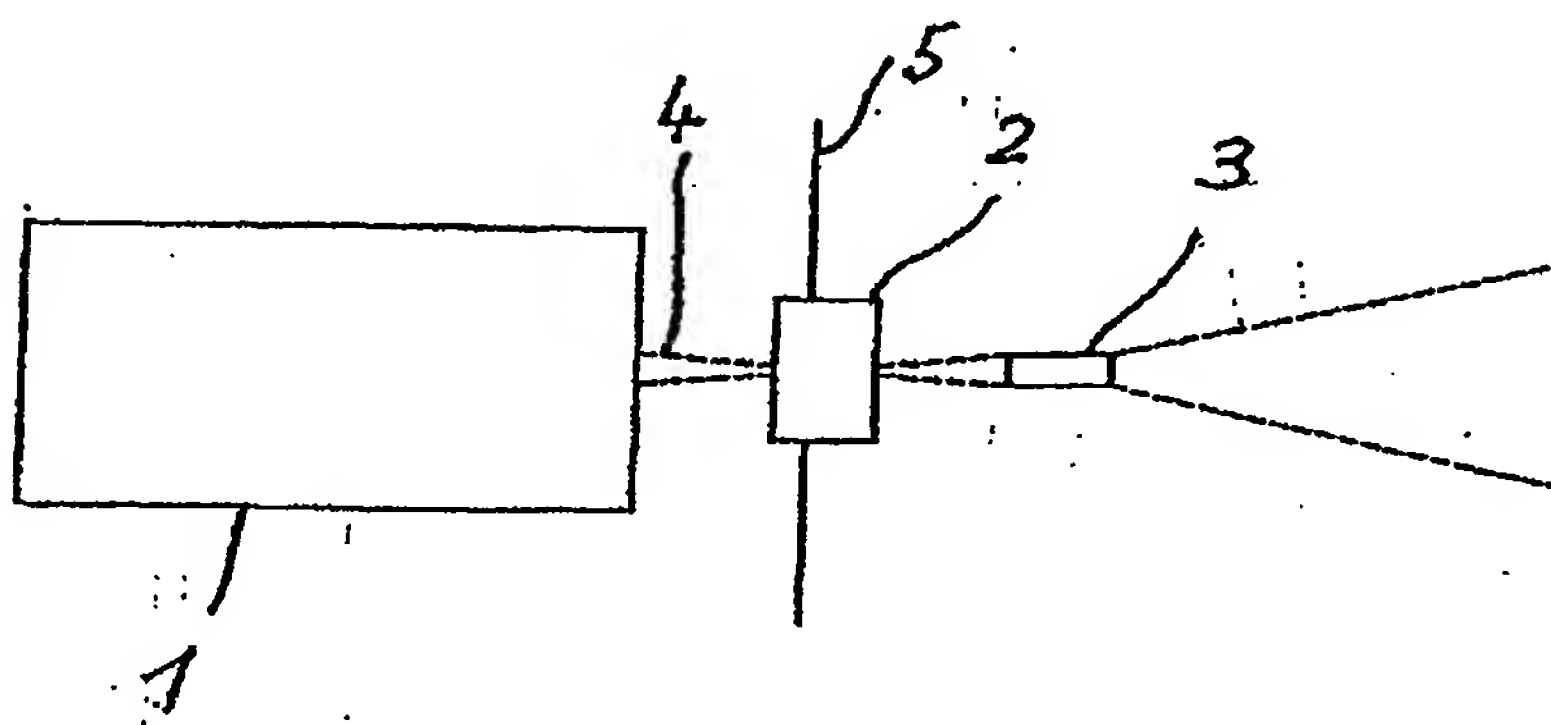


Fig. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/09807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G03B21/00 H04N9/31

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G03B H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 5 851 060 A (T.UCHIYAMA) 22 December 1998 (1998-12-22) column 2 -column 6; figures 1-6 | 1,2,4, 13,17 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 December 2001

Date of mailing of the international search report

03/01/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boeykens, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/09807

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 5851060 | A | 22-12-1998 | JP | 9083917 A | 28-03-1997 |
| | | | JP | 9083915 A | 28-03-1997 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09807

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G03B21/00 H04N9/31

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G03B H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 5 851 060 A (T.UCHIYAMA) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Spalte 2 -Spalte 6; Abbildungen 1-6 | 1,2,4, 13,17 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Dezember 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/01/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.O. 6818 Patentkan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Boeykens, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, wie zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09807

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| US 5851060 | A | 22-12-1998 | JP | 9083917 A | 28-03-1997 |
| | | | JP | 9083915 A | 28-03-1997 |

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)